

第2章 IT産業における日韓関係の展開 半導体・ FPD向け部材・製造装置に着目して

著者	吉岡 英美
権利	Copyrights 独立行政法人日本貿易振興機構アジア 経済研究所 2021
雑誌名	日韓経済関係の新たな展開
ページ	35-70
発行年	2021
章番号	第2章
出版者	日本貿易振興機構アジア経済研究所
URL	http://hdl.handle.net/2344/00052062

IT産業における日韓関係の展開

——半導体・FPD向け部材・製造装置に着目して——

吉岡 英美

はじめに

1990年代以来、韓国経済においてリーディング産業としての役割を担ってきたのが、情報技術（Information Technology: IT）産業である。韓国のIT産業は、他の主要産業と同じく、日本との垂直的な分業構造のもとで発展を成し遂げた。両国間でこのような関係が形成された背景には、産業発展の初期に韓国が享受した後発性の利益が指摘できる。後発の韓国企業は、日本に対する技術的な遅れがあるなかで、日本で開発された技術や部材・機械類を導入し、コスト競争力を武器に日本製品を後追いするかたちの成長を追求した。この結果、韓国IT産業の発展過程では、日本からの中間財・資本財の輸入が不可避になっただけでなく、韓国製品の競争相手が割拠する日本市場への輸出が困難になった。こうして日韓経済関係における長年の懸案となった「対日逆調」問題は、1990年代以降、IT部材・製造装置の対日輸入依存に焦点が当てられることとなった（キムジニョン・ノウォンジョン 2008; 水野 2011）。

2000年代に入ると、IT産業における日韓関係は新たな様相を呈するようになった。第1に、韓国におけるIT部材・機械類の生産拡大と一部の分野での輸出産業化である。事実、半導体・フラットパネルディスプレイ（Flat Panel Display: FPD）製造装置（HS8486）は、2018年に約86億ドルの輸出を達成し、韓国の10大輸出品目の一角を占めるまでになっている。これは、IT部材・製造装置の対日輸入誘発構造が変化しつつあることの表れであり、さらにはIT部材・製造

装置分野でも韓国の対日キャッチアップが進行しつつあることを示唆するものとして注目に値する。

第2に、日韓のIT産業に対する中国の影響力の高まりである。これには2つの側面がある。1つは、中国におけるIT製品の生産拡大であり、もう1つは、それにとまなう中国のIT部材・製造装置市場の拡大である。このような中国の急速な産業発展は、2000年代以降、日韓両国の貿易関係や企業間関係にも無視しえない影響を及ぼすようになっている。

本章では、2000年代以降の日韓経済関係の実態を捉えるとともに、その変化の要因を探るという目的のもと、IT産業の事例分析を行う。この分析に際しては、2000年代から2010年代にかけて日韓貿易で大きなウエイトを占めてきた半導体・FPD分野に対象を絞って進めることとする。なお、韓国の半導体・FPD分野では、とくに技術的難易度の高い半導体の前工程用およびFPDの薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor: TFT）アレイ工程用の部材・製造装置の対日輸入依存が問題にされてきた。この点に鑑みて、ここでは、半導体前工程用およびTFTアレイ工程用の部材・製造装置を中心に検討する。

本章の構成は、以下のとおりである。第1節では、韓国における部材・製造装置の対日輸入依存がどのように推移してきたかという点について、統計データをもとに確認する。続いて第2節では、韓国における部材・製造装置の輸入代替がどのように進展してきたかという問題を、この主な担い手である日系サプライヤーと韓国系サプライヤーの行動に焦点を当てて明らかにする。第3節では、中国の産業発展が日韓関係にどのような影響を及ぼしているかという問題を検討した後、最後に「おわりに」で本章の分析結果を取りまとめることとする。

1 部材・製造装置をめぐる日韓貿易関係の展開

1-1. 半導体分野

最初に、韓国における半導体向け材料・製造装置の対日輸入の状況について確認しておきたい。表2-1は、主な半導体・FPD向け部材・製造装置の対日輸入の推移を整理したものである。この表によると、2000～18年の期間中、半導体

表2-1 主な半導体・FPD向け部材・製造装置の対日輸入の状況

	製品名 (2010年の対日輸入における順位： HSコード6桁分類基準)	HSコード 品目名	対日輸入金額 (100万ドル)			対日輸入依存度(%)		
			2000年	2010年	2018年	2000年	2010年	2018年
半導体材料	シリコンウエハ (10位)	3818.00 ¹⁾ 電子工業に使用するためにドーパ処理した化学元素・化学化合物	275	972	889	64.5	51.3	34.6
	半導体用レジスト (29位) ²⁾	3707.90.1010 半導体製造用の写真用化学調剤品	87	272	299	93.3	95.5	93.2
	半導体用特殊薬品 (－)	28 ³⁾ 有機化合物や無機化合物	13	45	84	94.2	67.5	45.0
	金ボンディングワイヤ (－)	7108.13.1010 半導体製造用に半加工された形態の金	14	114	0.2	74.0	83.2	1.3
	エポキシ樹脂 (－)	3907.30.1000 半導体製造用エポキシ樹脂	72	65	52	83.4	94.5	87.4
半導体製造装置	半導体製造装置 (2位)	8486.20 半導体デバイスや電子集積回路製造用機械と機器	－	1,735	3,842	－	25.8	32.0
	マスク製造装置/半導体・FPD組立・搬送用の機器 (26位)	8486.40 第84類の注9(C)で特定した機械と機器	－	470	525	－	51.9	52.1
	半導体用検査機器 (42位) ⁴⁾	9030.82.0000/9031.41.2000/9031.80.9091 半導体ウエハや素子の測定用や検査用 半導体ウエハ表面のパーティクル汚染状態測定用 半導体用のその他の検査機器	325	293	465	57.7	42.5	51.5
	半導体製造装置部品 (22位) ⁵⁾	8486.90.2010～2020 部分品と附属品	－	217	573	－	31.5	22.4
	半導体製造装置用真空ポンプ (－)	8414.10.9010 半導体製造用機器の真空ポンプ	17	19	84	25.8	28.6	72.6
	半導体製造用ろ過機・清浄機 (－)	8421.21.9020 半導体製造用ろ過機や清浄機	34	10	24	99.8	84.5	87.3
FPD部材	TACフィルム (1位)	3920.73 酢酸セルロース製の板・シートなど	12	1,843	420	80.0	99.6	96.5
	ガラス基板 (6位)	7004.90 ⁶⁾ 板ガラス	40	1,376	212	99.1	98.8	93.5
	偏光板 (13位)	9001.20 偏光材料製の板	162	942	653	84.3	69.4	77.1
	FPD用レジスト (29位) ²⁾	3707.90.1020/3707.90.1090 その他の写真用化学調剤品	71	92	69	97.1	94.9	91.3
製造装置 FPD	FPD製造装置 (3位)	8486.30 平板ディスプレイ製造用機械と機器	－	1,674	422	－	81.7	82.7
	FPD製造装置部品 (22位) ⁵⁾	8486.90.3010～3040 部分品と附属品	－	256	125	－	75.7	51.3
	FPD製造装置用真空ポンプ (－)	8414.10.9020 平板ディスプレイ製造用機器の真空ポンプ	－	－	14	－	－	70.7

(出所) 韓国関税庁と韓国貿易協会の統計資料より作成。

(注) 1) 太陽電池製造用ウエハも含む。

2) 順位は半導体用とFPD用の合計値を基準としたものである。

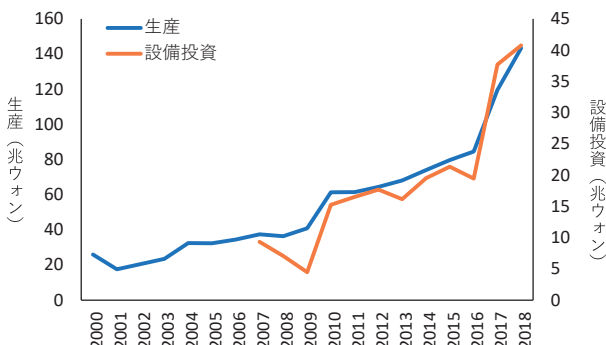
3) HS10桁分類で「半導体製造用」に特定されたフッ化水素(2811.11.1000)、硫酸(2807.00.1010)、硝酸・黄硝酸(2808.00.1010)、リン酸・ポリリン酸(2809.20.1010)、硝酸銀(2843.21.1000)、その他銀化合物(2843.29.1000)、金青酸カリウム(2843.30.1000)、過酸化水素(2847.00.2000)の合計である。

4) 順位は9030.82(半導体ウエハや素子の測定用や検査用)を基準としたものである。

5) 順位は半導体・FPD用の製造装置部品の合計値を基準としたものである。

6) 2018年の貿易データには、2014年に新設されたFPD向け板ガラスのHSコード7005.29.1040、7005.29.2030、7006.00.3000、7006.00.4000を含む。

図2-1 韓国の半導体部門の生産と設備投資の推移



(出所)産業統計分析システム(ISTANS)及びサムスン電子とSKハイニックスの事業報告書に基づき作成。

(注)生産額は鉱業製造業調査に基づく。設備投資はサムスン電子の半導体事業部とSKハイニックスにおける設備投資額の合計である。

向け材料・製造装置の対日輸入金額は、一部の品目を除き、おおむね増加傾向を示している。半導体部門の生産と設備投資をみた図2-1のとおり、この期間中、韓国における半導体の生産と設備投資が増加基調にあったことと照らし合わせると、半導体分野では全体として対日輸入誘発構造が継続していると判断できる。実際、韓国の半導体向け材料・製造装置の国産化率も、2017年時点でそれぞれ50.3%と18.2%と推計されており（キムハクス 2019, 25）、過去20年間ほとんど変わらない水準で推移している。ここからすると、韓国の半導体向け材料・製造装置の供給基盤は依然として弱く、したがって日本からの輸入が不可避になると捉えられる。

韓国の供給基盤の弱さは、世界市場における韓国系サプライヤーのシェアからもうかがい知ることができる。国際半導体製造装置材料協会（Semiconductor Equipment and Materials International: SEMI）の資料によると、2017年時点で半導体製造装置市場と材料市場における韓国企業のシェアは、それぞれ10.1%と9.9%に過ぎなかった（ファンチョルソン 2019, 32）¹⁾。

ただし、産業全体の国産化率は、輸入依存度の高いシリコンウエハや露光装置

1) 製造装置企業の売上高ランキングをみても、韓国系サプライヤーのなかではセメスが12位に位置するのみである。パクジェグン（2019, 14）の資料に基づく。

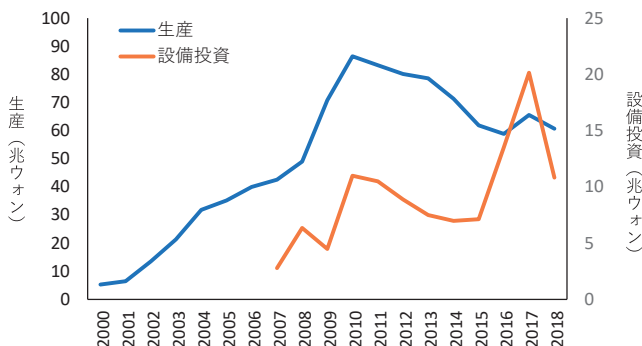
といった高価格のコア材料・製造装置の国産化率にも左右される面があるため、より詳細な観察が必要である。御手洗（2011, 133-136）によると、前工程用材料のフォトマスク、フォトレジスト、特殊ガス、プロセスケミカル、メタルターゲット、前工程用製造装置のウェットステーション（洗浄装置）では、2009年時点で韓国の国産化率が50%以上に達していた。資料の制約により、その後の全体像をつかむことは難しいが、一例として、2010年代にはレジスト剥離装置、熱処理装置、成膜装置や、それまで全量輸入されていた最先端のボンディングワイヤといった材料でも国産化が進んだ（チェリノ・ポンチュンジョン 2013, 124; 産業通商資源部・韓国産業技術評価管理院 2015）。前掲の表2-1における2010年代の金ボンディングワイヤの対日輸入金額の大幅な減少は、金から銅への材質転換によるところが大きいですが、韓国の国産化も一定の影響を及ぼしているとみられる。このように輸入代替のインパクトは小さいものの、水面下では、技術的難易度が相対的に低い材料・製造装置を中心に、半導体分野でも輸入代替品目が徐々に広がりつつあることがうかがえる。

1-2. FPD分野

次に、FPD分野に目を向けると、半導体分野とは異なる様相が浮かび上がる。まず、前掲の表2-1では、2000～18年の期間中、FPD部材・製造装置のいずれも、対日輸入依存度は50～70%以上の高い水準を維持する一方で、2000年代に急増した対日輸入金額が2010年代に大きく減少していることがわかる。表中のすべての品目で対日輸入が落ち込んだ背景として、1つは、図2-2のように、需要先であるFPD部門の生産と設備投資が2010年をピークに減少傾向に転じたことが指摘できる。このようなFPD部門の生産活動の減退が、対日輸入上位品目であったFPD部材・製造装置の輸入減少につながり、ひいては韓国全体の対日輸入を停滞させたものと把握できる。

韓国のFPD部材・製造装置の対日輸入を抑制したもう1つの注目すべき要因は、国産化の進展である。2002年に各々40%と35%だった液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display: LCD)部材・製造装置の国産化率は、2010年代後半には65%と71%まで上昇したものと推定される（産業資源部 2004; 韓国産業技術評価管理院 2019, 61）。2010年代に生産が本格化した有機エレクトロルミネッセンス

図2-2 韓国のFPD部門の生産と設備投資の推移



(出所)産業統計分析システム(ISTANS)及びサムスン電子,サムスン・ディスプレイ, LGディスプレイの事業報告書に基づき作成。

(注)生産額は鉱業製造業調査に基づく。設備投資はサムスン電子のディスプレイ事業部,サムスン・ディスプレイ, LGディスプレイにおける設備投資額の合計である。

(Electro Luminescence: EL) ディスプレイの場合, 開発段階にあった2000年代初めの国産化率は, 部材と製造装置のいずれも10%に満たなかったが, 推計では, 2010年代後半にそれぞれ57%と56%まで高まった(ソルヨンテ 2004, 3; 韓国産業技術評価管理院 2019, 61)。

品目別・工程別の国産化の現状に関しては, 資料入手の制約上, ここでは有機ELディスプレイ分野のデータを手がかりに確認してみたい。表2-2は, 韓国のフレキシブル有機ELディスプレイ工場の調達取引先を示したものである。この表から, 露光装置と一部の発光材料を除き, 韓国のFPD企業では韓国系サプライヤーがメイン・サプライヤーとして位置づけられていることが見てとれる。なかでも特筆すべきは, TFT工程のドライ・エッチング装置やスパッタ装置などとともに, フレキシブル有機ELディスプレイのコア工程にあたる各種製造装置でも, 韓国製品を中心に採用されていることである。第5世代向け工場での量産が始まった2000年代初め当時, TFTアレイ工程における国産化の成功事例は, 相対的に技術的難易度の低いウェット・エッチング装置と熱処理装置に限られたことを踏まえると²⁾, この事実は韓国系サプライヤーの能力向上の証左であるといえる。

2) 2000年代初めの国産化率は, ウェット・エッチング装置と熱処理装置では各々50%と80%に達していたが, 洗浄装置で30%, 現像装置で30%, CVD装置で20%, レジスト塗布装置で10%, ドライ・エッチング装置で2%, スパッタリング装置で0%, 露光装置で0%であった(ソルヨンテ 2004, 7-8)。

表2-2 フレキシブル有機ELディスプレイの主な製造装置・材料サプライヤー

工程		製造装置・材料	サプライヤー	
			サムスン系	LG系
ポリイミド塗布/硬化	ポリイミド硬化		<u>テラセミコン</u>	<u>ビアトロン</u>
LTPS又は酸化物結晶化	熱処理		<u>テラセミコン, ビアトロン</u>	<u>ビアトロン, 光洋</u>
	ELA		<u>APシステム</u>	日本製鋼所
TFT工程	洗浄	ウェット/ドライ	<u>セメス, FNSテック</u>	<u>DMS, KCテック</u>
	成膜	プラズマCVD	AKT, <u>ウォニックスIPS</u>	AKT, <u>チュソン</u>
		スパッタ	<u>イルジャ</u>	<u>アバコ</u>
	リングラフィ	露光	ニコン, キヤノン	ニコン, キヤノン
		コーター	<u>KCテック, セメス, STI</u>	<u>DMS, STI</u>
	エッチング	ドライエッチャー	<u>ICD, ウォニックスIPS</u>	<u>インベニア, ICD, 東京エレクトロン</u>
		アッシャー	<u>ICD</u>	<u>インベニア, ICD</u>
		ウェットエッチャー	<u>KCテック, FNSテック</u>	<u>DMS, KCテック</u>
	レジスト剥離(材料)	ストリッパ	<u>KCテック, FNSテック</u>	<u>DMS, KCテック</u>
		剥離液(材料)	<u>東進セミケム, ENFテクノロジー</u>	<u>東進セミケム, ENFテクノロジー</u>
	特殊ガス(材料)	<u>暁星, SKマテリアルズ, エアプロダクツ, ウォニックス・マテリアルズ</u>	<u>暁星, SKマテリアルズ, エアプロダクツ, ウォニックス・マテリアルズ</u>	
OLED蒸着	蒸着	蒸着機	キャノントッキ	<u>ヤス, キャノントッキ, サニックス・システム</u>
OLED封止	封止		AMAT, カティーバ	<u>チュソン, AMAT</u>
レーザーリフトオフ	レーザーリフトオフ		<u>APシステム, フィル・オブティクス</u>	<u>EOテクニクス</u>
前工程物流	物流		<u>SFA, シンソンE&G</u>	<u>アバコ(蒸着)</u>
後工程	ラミネーション		<u>トップテック, APシステム</u>	
	コーティング装置		<u>フィル・オブティクス, EOテクニクス</u>	<u>EOテクニクス</u>
	ボンディング		<u>ジェイステック, ファインテック</u>	
	検査		<u>HBテクノロジー, ケイマックス, ヨンウdsp, SNU, チャーム, ELP</u>	
OLED材料	正孔注入層(HIL)/正孔輸送層(HTL)		<u>徳山ネオラックス, 斗山電子</u>	出光興産, メルク
		赤	ホスト <u>徳山ネオラックス, ダウ</u> ドーパント UDC	<u>ダウ, LG化学</u> UDC
	緑	ホスト	燐光材料: <u>サムスンSDI, UDC, 日鉄</u> 蛍光材料: <u>斗山電子</u>	燐光材料: <u>メルク, LTメタル</u> 蛍光材料: <u>出光興産, LTメタル</u>
		ドーパント	UDC	UDC
	青	ホスト	出光興産	出光興産
		ドーパント	SFC(保土谷化学)	出光興産
	電子輸送層(ETL)/電子注入層(EIL)		<u>斗山電子, ダウ, 東ソー</u>	出光興産, <u>LTメタル, LG化学</u>
	ファインメタルマスク		大日本印刷	凸版印刷

(出所) 新韓金融投資「OLED 장비/소재」2017年6月28日, p.8の資料を抜粋して引用(新韓金融投資の調査資料)。

(注) (1) サムスン・LG向けサプライヤーはメイン・サプライヤーを基準に整理したものである。下線は韓国系サプライヤー、二重下線はサムスンまたはLGと資本関係にある韓国系サプライヤーである。網掛け部分はフレキシブル有機ELディスプレイ工程におけるコア工程を意味する。

(2) 表中の略語は以下のとおりである。LTPS (Low-temperature Poly Silicon: 低温ポリシリコン), TFT (Thin-Film Transistor: 薄膜トランジスタ), OLED (Organic Light Emitting Diode: 有機発光ダイオード), ELA (Excimer Laser Annealing: エキシマレーザアニール), HIL (Hole Injection Layer), HTL (Hole Transport Layer), ETL (Electron Transport Layer), EIL (Electron Injection Layer), CVD (Chemical Vapor Deposition: 化学的気相成長)。

このことは、世界市場における韓国系サプライヤーの動向からも裏付けられる。IHSマークイット社の資料によると、FPD製造装置市場では、2006～17年の期間中、日本企業のシェアは66%から46%に低下する一方、韓国企業のシェアが18%から33%まで高まった（オプトロニクス 2019より再引用）。ディスプレイ・サプライチェーン・コンサルタンツ（DSCC）の資料では、2017年には韓国系のSFA、トップテック、APシステム、ICD、KCテック、アバコ、インベニア、ウォニックIPS、チュソン・エンジニアリング、ピアトロン、テラセミコンが、売上高ランキングで4位から25位に位置した（DSCC 2019）。寡占化が進む日米欧の上位企業とは対照的に、韓国系サプライヤーのシェアは企業レベルでは数パーセント台にとどまるが、2000年代初めの世界市場では上位25位までのほとんどが日本企業であったことからすると（ソルヨンテ 2004, 7）、韓国系サプライヤーによる追い上げが顕著に表れているといえる。FPD部材分野の世界市場に関しては、データが公表されている有機ELディスプレイ材料を中心にみることにする。フレキシブル有機ELディスプレイ用ポリイミド基板などのコア材料では、日系サプライヤーが100%のシェアを握るものの、表2-3のとおり、有機ELディスプレイ材料市場では比較的多くの主要品目で韓国系サプライヤーが競争力を確保していることがうかがえる。これらの事実から、2010年代に起こったFPD部材・製造装置の対日輸入の減少は、別の一面では、韓国系サプライヤーの能力向上が影響していると判断できる。

ただし、韓国系サプライヤーが高いシェアを持つ有機ELディスプレイ材料分野でも、その原材料は輸入に依存している場合が多いとされる（ペオクジン 2019）。同様に製造装置分野でも、構成部品のうちプラットフォームやヒーターといったコア部材は日米欧からの輸入に依存する傾向にある（テス『第17期事業報告書』（韓国語）2019年4月、ユジンテック『第19期事業報告書』（韓国語）2019年3月）。ここからすると、FPD分野では全体的に輸入代替が進展したのは確かであるが、川上領域では輸入依存の構造に大きな変化はないことが推測できる。

他方で、韓国系サプライヤーの能力向上とも関わって注目されるのは、一部のFPD部材・製造装置の輸出品目化である。図2-3のように、2018年現在、ガラス基板、偏光板、レジスト、製造装置とその部品では、輸出が輸入を上回るようになった。輸出先の大半は中国である。このことは、FPD部材・製造装置分野

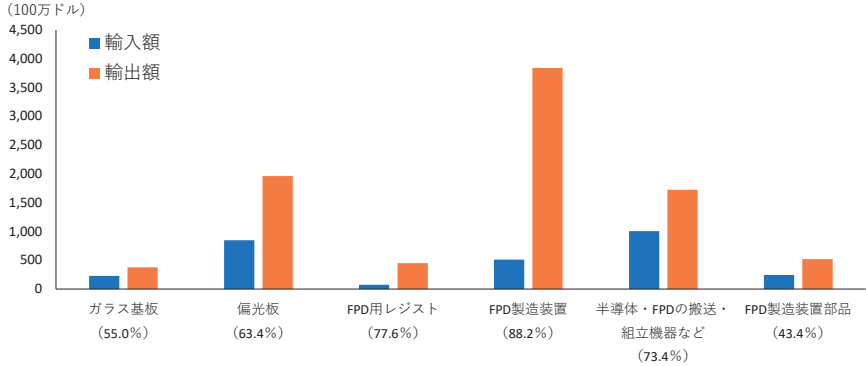
表2-3 有機ELディスプレイ材料市場の国別シェアと主なサプライヤー

(%)

区分	韓国	日本	アメリカ	ドイツ
フォトレジスト及び電極素材	70 (東進, ナノ新素材)	30 (チッソ)	—	—
正孔注入材料(HIL)	90 (LG化学, 斗山)	10 (出光)	—	—
正孔輸送材料(HTL)	51 (斗山, 徳山)	21 (出光)	—	28 (メルク)
発光材料(EML)	45 (徳山, LG化学)	27 (出光)	10 (UDC)	18 (メルク)
電子輸送材料(ETL)	42 (サムスンSDI, SFC)	58 (出光など)	—	—
カラーレジスト及びブラックレジスト	80 (東進, C&Aインダストリ)	20 (住友)	—	—
薄膜封止(空気浸透防止)	100 (LG化学, サムスンSDI)	—	—	—
偏光板・保護フィルム	40 (LG化学, 曉星, コーロン)	30 (富士フィルム)	30 (3M)	—

(出所)『電子新聞』(韓国語) 2019年7月8日付より再引用(原資料は韓国ディスプレイ研究組合)。

図2-3 主なFPD部材・製造装置の貿易動向(2018年)



(出所)韓国関税庁の統計資料より作成。

(注)カッコ内の数値は当該品目の輸出総額に占める中国向けの比率である。各品目のHSコードは表2-1と同一である。

において、中国をはじめとする第三国市場での日韓の競争が生じていることを意味している。

以上をまとめると、半導体分野では基本的に日韓の垂直的な分業構造が維持されているのに対し、FPD分野では全体としてそれが解消に向かってきただけで

なく、一部の部材・製造装置では第三国市場への輸出をめぐる日韓間の競争という新たな局面を迎えるようになったことが確認された。以下では、これらの変化の要因・背景について、企業活動の実態を踏まえながら検討してみたい。

2 韓国における部材・製造装置の輸入代替の進展

この節では、韓国における半導体・FPD向け部材・製造装置の輸入代替の問題を取り上げる。ここでは、主な生産の担い手に着目し、日系サプライヤーによる対韓直接投資と韓国系サプライヤーによる対日キャッチアップという2つの側面から分析することとしたい。

2-1. 日系サプライヤーによる対韓直接投資

表2-4は、韓国で生産活動を行う主な日系サプライヤーを整理したものである。この表によると、半導体・FPD分野では1990年代以降、韓国に生産拠点を構える日系サプライヤーが現れるようになったが、とくに2000年代半ばからFPD部材サプライヤーを中心に、韓国に進出する事例が相次いでいることが見てとれる。

日系サプライヤーの対韓直接投資を促した要因は、大きく以下の3つにまとめることができる。

(1) 需要変化への対応

第1の要因は、需要変化への対応である。半導体・LCDの世界市場では1990～2000年代以降、韓国企業が規模の経済性を発揮することにより、日本企業への追いつきと追い越しを果たしたが（伊丹+伊丹研究室 1995; 吉岡 2010; 赤羽 2014）、これにより部材・製造装置の主な販売市場が日本から韓国へとシフトした³⁾（吉岡 2014, 88-89）。有機ELディスプレイの場合、2000年代末に市場が形成

3) 2018年現在の企業の国籍別シェアをみると、半導体市場では、韓国企業が27%、日本企業が7%であり、LCD市場では、韓国企業が30%、日本企業が16%であった。市場シェアは、IC Insights (2019b)、および韓国ディスプレイ産業協会とIHSマークイット社の資料に基づく（ヤス『第18期半期報告書』2019年8月より再引用）。

表2-4 主な日系部材・製造装置サプライヤーの対韓投資

進出年	部材	製造装置／コンポーネント
1991年	・三菱ガス化学(半導体)	
1992年	・住友化学(半導体・FPD)	
1994年	・ステラケミファ(半導体・FPD)	
1995年	・トクヤマ(半導体) ・東ソー SMD(半導体・FPD)	・TOWA(半導体)
1997年		・ローツェ(半導体・FPD)
1998年		・光洋サーモシステム(半導体・FPD)
2000年	・日東電工(FPD)	・アルバック(半導体・FPD)
2001年		・ダイフク(半導体・FPD)
2002年	・日産化学(半導体・FPD) ・東レ(FPD) ・アヴァンストレート [*] (FPD)	
2003年	・日本電子硝子(FPD)	
2004年	・JSR(FPD) ・旭硝子(FPD) ・HOYA(FPD)	・オーク製作所(半導体・FPD)
2005年	・日立金属(半導体・FPD) ・ダイトーケミックス(半導体・FPD) ・JX金属(半導体) ・JNC(FPD)	・アルバック精密(半導体・FPD用コンポーネント)
2006年	・リンテック(半導体・FPD) ・アデカ(半導体) ・日本電子硝子(FPD) ・三井金属(FPD)	・東京エレクトロン(半導体・FPD用コンポーネント) ・樫山工業(半導体・FPD用コンポーネント) ・CKD(半導体)
2007年	・三菱化学(FPD)	
2008年		・日本マイクロニクス(半導体・FPD)
2010年	・森田化学工業(半導体・FPD) ・保土谷化学工業(FPD)	・堀場エステック(半導体用コンポーネント)
2011年	・富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ(半導体・FPD) ・宇部興産(FPD) ・出光興産(FPD)	・アドバンテスト(半導体)
2012年	・東京応化工業(半導体・FPD) ・住友精化(半導体)	・ブイテックス(半導体・FPD用コンポーネント)
2013年	・ムラカミ(FPD)	
2014年	・JCU(半導体)	

(出所)会社資料をもとに作成。

(注)※アヴァンストレートはHOYAと日本板硝子の合弁で設立された企業であるが、2017年にインド企業に売却された。

され始めた当初から韓国企業が製品開発と量産を牽引しており、部材・製造装置の世界市場は事実上、韓国に集中している状況にある。

さらに、韓国の半導体・FPD企業が日本企業に追いついた後、現在に至るまで競争力を保持してきた要因の1つに、製品開発と量産立ち上げの迅速化がある。このため、韓国のデバイス企業はサプライヤーにも即時の対応を強く求める傾向にあり（吉岡2014, 90）、日系サプライヤーに対しては継続的に現地生産の要請も行っている（インタビュー 2012a; 2012c; 2012d; 2012e; 2013b）。なかでもLCD用ガラス基板や有機ELディスプレイ用フレキシブル基板材料（液状ポリイミド）といった世界的にサプライヤーが少ないコア材料では、供給ひっ迫時に垂直系列化によって調達安定化を図るべく、韓国のデバイス企業が日系サプライヤーに合併事業を持ちかけた事例もある（インタビュー 2012c）。

こうして日系サプライヤーは、主導的需要者に成長した韓国企業の開発・生産活動のスピードに乗り遅れず、韓国市場を掌握するために、韓国での現地生産に着手したのである（吉岡 2014, 89-90）。このように半導体・FPD市場における日韓逆転は、日系サプライヤーを韓国に向かわせる求心力になっており、このことが日韓貿易にも大きな影響をもたらしたとみられる。

この点に関してフォトレジストの事例で確認してみよう。フォトレジスト分野では日本企業5社が世界市場の90%以上を占めているが、表2-4のとおり、このうち住友化学とJSRと東京応化工業が韓国で現地生産を行っている。日系サプライヤーの生産分を含む韓国のフォトレジストの国産化率は、2018年に約64%に達した（『化学ジャーナル』2019a, 31）。ただし、これらの日系サプライヤーのうちJSRは現地生産品目をFPD材料に限っており、半導体材料は全量日本からの輸出で対応してきた⁴⁾。さらにFPD用レジストの現地生産では、必要な化学原料の多くは輸入で賄われている。例えば、FPD用カラーレジストの原料である顔料は、欧日企業による寡占化が進んでおり、そもそも韓国では生産されていない（インタビュー 2013a）。日系サプライヤーのこのような立地戦略を反映し、FPD用レジストでは相対的に輸入代替が進む一方、最先端の半導体用レジストや川上に位

4) フォトレジスト事業は開発・生産・品質管理を一体として行う必要がある（『電子デバイス産業新聞』2019）。最先端の半導体用レジストの開発には巨額の露光装置を導入しなければならず、生産拠点の分散によりコスト効率が悪化することから、生産拠点が日本に集約されてきたと考えられる。

置する原料では対日輸入誘発的な構造が続いているものと把握される。

(2) 韓国企業との技術提携

日系サプライヤーの対韓直接投資に関わる第2の要因は、韓国企業との技術提携である。この事例として、エッチング液と高純度フッ化物（フッ化水素やフッ化アンモニウム）分野におけるステラケミファとソルブレインの合併事業（1994年のフェクト設立）および森田化学工業とENFテクノロジーの合併事業（2010年のペム・テクノロジー設立）や、LCD用レジスト材料分野における三菱化学（現・三菱ケミカル）とソルブレインの合併事業（2007年のMCソリューション設立）が挙げられる。

これらの合併事業は、垂直的多角化を図る韓国企業に対して、日本企業が技術供与を行ったものと性格づけられるだろう。韓国のエッチング液市場では、ソルブレインとENFテクノロジーが90%以上のシェアを占めており（ホウン 2016, 26）、韓国系サプライヤーが高い競争力を持っている。ただし、これらの企業は、原料を組み合わせる顧客の要求仕様に合った製品をつくる能力はあるが、総合的な技術能力という意味では、日本企業に後れをとっている。例えば、半導体用エッチング液の原料である高純度フッ化水素の場合、ケイ素、ホウ素、ヒ素、リン、硫黄、塩素などの不純物を10ppm（純度99.999%）以下まで除去しなければならないが、韓国ではこの精製過程で必要とされる高度な設備に加えて、品質・安全・汚染管理のノウハウとその担い手となる技術者が不足しているという（イドクファン 2019; チョンウンギョン 2019, 59）。このため、フッ化物の合併事業では、日系サプライヤーが日本製の原液と精製設備を提供し、韓国の工場ではこれらを使って追加的な精製・配合を施すかたちで生産活動が行われている（チョンウンギョン 2019, 59; イミヘ 2019b, 2）。このような日韓の合併事業は、材料の輸入代替と同時に、その生産に必要な原料や機械類の対日輸入を引き起こすものである。

なお、前述した半導体用レジストと高純度フッ化水素は、2019年7月に日本政府が韓国向け輸出管理を厳格化した3品目に含まれる。これに対して日系サプライヤーは、各種報道によると、第三国に立地する自社工場からの対韓輸出を検

討しているとされる⁵⁾(『日本経済新聞』2019;『マネートゥデイ』2019;『電子新聞』2019)。また、サムスン電子のフレキシブル有機ELディスプレイのカバーフィルムに使用されるフッ化ポリイミドも今回の規制対象になったが、同社は日系サプライヤーの韓国工場で生産された製品を使っているため(カンコンファ 2019, 22), 実質的な影響はなかったものとみられる。このように日系サプライヤーでは、第三国の生産拠点の活用や現地生産を通じて、日本の輸出規制を回避する行動がとられているようである。

既に述べたとおり、日本市場の低迷に見舞われた日系サプライヤーにとって、いまや韓国市場はなくてはならない重要性を持っているが、部材調達のスピードを重視する韓国のデバイス企業からすると、輸出手続きに時間がかかること自体、日本からの調達リスクを高めるものと考えられる。日系サプライヤーがこのような韓国企業の懸念を払拭するには、日本以外での生産も検討せざるを得ない。この点を踏まえると、日本の対韓輸出管理の強化により、日系サプライヤーが海外への生産移転を加速し、さらには日本国内の輸出向け生産が抑制される可能性があるといえよう。

(3) 競争力の低下

日系サプライヤーによる対韓直接投資を促した第3の要因は、競争力の低下である。1つは、日本国内の生産コストの上昇である。2010年代には世界金融危機後の急激な円高や東日本大震災後のエネルギー価格の上昇などで、日本国内の立地競争力が低下した。この当時、ある日系サプライヤーでは、韓国の工場と同じ機種・品質の製造装置を製作する場合、日本の工場に比べて製造コストを10%以上抑えることができたという(インタビュー 2012e)。筆者らが聴き取り調査を行った在韓日系サプライヤーのなかでも、韓国での現地生産を決定した理由に、円高による輸出競争力の低下や韓国の加工コストの安さを挙げた企業が複数あった(インタビュー 2012b; 2012c; 2012e; 2018)。

5) 半導体用レジストの場合、実質的な規制対象品目となったのは極端紫外線(Extreme ultraviolet: EUV)用レジストであるが、日系サプライヤーはベルギーの合弁工場からの出荷に切り替えたものとみられる。韓国関税庁の貿易統計をみると、半導体製造用レジストのベルギーからの輸入は2019年上半年期には6万~10万ドル台で推移していたが、下半期には100万~300万ドル台まで跳ね上がった。フッ化水素の場合、同じ期間中、日本からの輸入量は18万5000トンから1万3000トンまで激減したのに対し、台湾からの輸入量が3300トンから5万9000トンに急増した。台湾の出荷元は不明である。

もう1つの日系サプライヤーの競争力に関わる問題は、韓国系サプライヤーの台頭である。ある日系サプライヤーでは、海外生産に際して韓国を選んだ理由として、韓国の需要企業が韓国系サプライヤーの製品を採用するようになったためと述べている（インタビュー 2018）。この日系サプライヤーの韓国拠点では現地調達も行われていることからすると、韓国系サプライヤーの追い上げが日系サプライヤーの現地生産と現地調達を促すというかたちで、韓国の対日輸入代替が進んできたものと捉えられる。

2-2. 韓国系サプライヤーの対日キャッチアップ

前節では、FPD分野を中心に韓国系サプライヤーによる対日キャッチアップが進行してきたことを確認した。ここでは、韓国系サプライヤーの追い上げがどのようにして成し遂げられたかという問題について考えてみたい。

(1) キャッチアップの機会

日米欧企業が割拠する部材・製造装置市場に後れて参入した韓国系サプライヤーにとって、後発であるがゆえに被る2つの大きな不利益、すなわち技術能力の不足と市場（販路）開拓における不利な状況（Hobday 1995, 33-34）をいかに克服するかが重要な問題であった。韓国系サプライヤーの場合、この問題解決の端緒となったのは、国内の需要企業による学習機会の提供であった。韓国のデバイス企業がこのような行動をとった背景には、部材・製造装置市場の寡占化の影響があるとみられる。

韓国のデバイス企業が世界市場でキャッチアップを開始したのは、産業・技術の発展過程のなかでも技術の成熟化が進む、いわゆる「特定化段階」に入ってからである。この時期、デバイス市場ではコスト競争が激しくなる一方、部材・製造装置市場では寡占化が進行した。部材・製造装置市場の寡占化によって、韓国のデバイス企業は、キャッチアップ期には技術選択の不確実性を回避するという点で利益を享受できたが、キャッチアップ完了後にはその弊害に悩まされることとなった。これに対して、韓国企業は、寡占サプライヤーの競争相手となり得るサプライヤーを開拓・育成することで、この問題に対処しようとしたのである。

部材・製造装置市場の寡占化の弊害の1つは、製品開発に関わる問題である。

例えば、2000年代半ば当時、海外の特定企業から全量輸入されていたLCD用研磨シートの場合、韓国のデバイス企業の要請にもかかわらず、海外サプライヤーでは傷などの欠陥が改善されず、パネルの機能向上に対応した製品アップグレードや開発投資も行われなかった（Yoshioka 2016, 102）。研磨シートはガラス表面を磨いて異物を除去するための材料であり、その品質の良し悪しは結局のところ、デバイス企業の製品競争力に影響する。そこで、サムスン電子（現サムスン・ディスプレイ）は、研磨テープの納品業者であった韓国のMCKに研磨シートの開発を持ちかけた。もともとMCKでは、それ以前の5年余りにわたって独自に研磨シートの製品・技術開発に取り組んでいたが、各種設備や開発スタッフの不足により、目立った成果が得られていなかった（韓国産業技術評価管理院・大中小企業協力財団 2013, 24）。サムスン電子は、MCKが単独では遂行しえないサンプル・テストを、自社の生産ラインで実施できるように協力した。こうしてMCKが第7世代用ガラス研磨シートの開発に成功すると、サムスン電子は調達取引先をすべてMCKに切り替えた⁶⁾。

部材・製造装置市場の寡占化にともなうもう1つの弊害は、調達価格の高騰である。この対策として、韓国のデバイス企業は、海外の寡占サプライヤーに対する自らの価格交渉力を高めるべく、代替サプライヤーの育成に乗り出した。この一例としては、第8世代向け大型LCD用プラズマ励起化学気相成膜（Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition: PECVD）装置の国産化が挙げられる（産業通商資源部・韓国産業技術評価管理院 2015, 119-125）。この製造装置は化学反応を利用して同じ厚さの薄膜を基板上に均一に蒸着させるものであるが、基板面積の大型化にともなって、従来のやり方では均一性を確保できない問題にぶつかる。PECVD装置の性能は、ガスの噴射方法やガラス基板の搬送方法などの要素に左右されるが、それらの最適な設計条件を導き出すには、量産現場での試行錯誤を通じた技術・ノウハウの蓄積が欠かせない。その意味で、製造装置開発の成否は、

6) MCKは、製品の欠陥問題を解決しただけではなく、輸入品に比べて製品寿命を2倍以上延ばすとともに、製品価格を30%抑えることにも成功した。この結果、輸入単価の60%以上のコスト削減効果が得られた。LGディスプレイも研磨シートの一部をMCKの製品に切り替えたことで、国レベルでは年間40億ウォンの輸入代替効果が生じたとされる（韓国産業技術評価管理院・大中小企業協力財団 2013, 26-27）。

需要企業との緊密な協力関係で決まるといっても過言ではない。大型PECVD装置の事例では、LGディスプレイが1年以上にわたって試作機の評価を行い、チュソン・エンジニアリングによる量産現場での学習を支援した。こうしてLGディスプレイは、第8世代用PECVD装置の導入に際して、チュソン・エンジニアリングの製造装置を最初に採用した。大型PECVD装置市場では、もともと米日系サプライヤー2社が90%以上を占めており、デバイス企業が交渉力を発揮しづらい状況にあったが、国産化の成功をきっかけに、納入価格を引き下げられるようになった。

他の製造装置分野でもこのような取り組みがなされた結果、LGディスプレイは2017年までに国内工場で使用される製造装置の70%程度を韓国系サプライヤーから調達するようになった（LG Display 2018, 35）。有機ELディスプレイ分野でも、サムスン・ディスプレイの役員によると、海外サプライヤーによる供給独占が進んだLCD事業と同じ轍を踏まないように、企業レベルで戦略的に材料の国産化に注力したという（ソンヒョンヒ 2014）。

以上の事例からうかがえるように、韓国のデバイス企業は、部材・製造装置市場の寡占化の弊害に対処するために必要な限りにおいて、後発の韓国系サプライヤーが競争力を確保するのに不可欠な現場学習の機会を提供し、これらに参入の機会を与えたのである。

（2）韓国系サプライヤーの学習能力の獲得

国内の需要企業によって市場参入の機会が開かれたとしても、後発のサプライヤーがこの時機を逃さず自らの成長に結実させるには、これらに学習するための能力が備わっていなければならない。それでは、韓国系サプライヤーはどのようにして学習能力を獲得したのだろうか。

1つは、技術的波及効果を通じた技術・ノウハウの蓄積である。まず、デバイス企業の子会社や関連会社の場合、人的交流を通じて、デバイス企業が保有する技術的知識に接近することができる。サムスン電子の子会社のセメスや、LGディスプレイの関連会社のインベニアとヤスが、この代表的な事例である。韓国系製造装置サプライヤーの最大手のセメスでは、サムスン電子で開発された技術をもとに製品開発を行っており、役員の大半もサムスン電子の出身者が担ってい

る⁷⁾。FPD用ドライ・エッチング装置の国産化を推進したインベニアや大型有機ELディスプレイ向け蒸着装置を独占供給しているヤスも、LGディスプレイからの役員派遣や資金融通を通じて、デバイス企業と密接な協業体制を築いている⁸⁾。また、デバイス企業との資本関係がなくとも1990年代末以降、IMF経済危機後の財閥改革や成果主義の導入を機に、サムスンやLGなどの出身者が自らの技術的知識を活かせる部材・製造装置サプライヤーに転職する事例が相次いでいる。この結果、韓国系サプライヤーの技術能力が全体的に底上げされるとともに、「使う側の視点」からの製品開発が可能になり、量産現場での使用に耐える製品競争力にもつながっているとみられる（吉岡 2014, 81）。

もう1つは、韓国政府の政策的支援である。韓国では、対日貿易赤字の解消や大・中小企業間の経済格差の解決などを主な目的に、1990年代から長年にわたって半導体・FPD部材・製造装置の研究開発に公的資金が投じられてきた（知識経済部 2012, 28, 105; キムヒョンジン 2018, 55）。先述した大型PECVD装置の事例も、2004年に始まった「素材部品技術開発」事業の国策課題として取り組まれたものである（産業通商資源部・韓国産業技術評価管理院 2015, 119-125）。製造装置サプライヤーは一般的に、自社製品のかんりの部分を外部の専門加工業者に生産委託するが、大型PECVDの開発に際してもっとも大きな隘路になったのは、国内の専門加工業者が行うチャンバ（処理室）の加工や溶接といった基盤技術の不足であった。大型PECVDの開発過程では、国内の専門加工業者に対する教育と資金支援に多くの時間とコストが費やされたが、こうした基盤技術の蓄積は、187億ウォン余りの総事業費の70%近くにも及ぶ政府の手厚い資金援助によって可能になった。「山脈構造型」（渡辺 1997）と呼ばれる幅広い産業基盤に支えられた

7) セメスは、もともと1993年にサムスン電子と大日本スクリーンによって設立された合弁企業であったが、2010年に大日本スクリーンとの資本関係の解消にともない、サムスン電子の完全子会社となった。

8) インベニアは2001年にLG電子の生産技術院に所属していた複数のエンジニアがスピンオフして立ち上げた企業であり、ヤスは2002年に設立された大学発ベンチャーである。2009～10年にLGディスプレイが技術協力の強化や研究開発資金の支援を目的にこれら企業の株式を取得し、役員選任権（1名）を獲得した。インベニアではLGディスプレイの現役の工場長や工場長経験者（常務）、ヤスではLGディスプレイの有機ELディスプレイ技術開発の担当者（常務）や生産工程の担当者（専務）がこの役員を兼務してきた。また、両社とも「相生協力資金」という名目で、LGディスプレイから無利子の資金を借り入れている。

日本の産業発展のあり方とは異なり、後発性の利益に依拠するかたちで産業発展を遂げた韓国の場合、その当然の帰結として、裾野産業の能力形成が立ち遅れることとなった。韓国政府の政策的支援は、この副作用の解決に資するものと捉えられる。また、この点とも関連して注目されるのは、部材の供給基盤の整備が日系サプライヤーによる現地生産の契機にもなったことである（インタビュー 2012b）。韓国政府の開発支援は、韓国系サプライヤーの参入と成長を後押しただけではなく、日系サプライヤーを国内に呼び込むための条件整備になったという意味でも、重要な役割を果たしたといえる。

(3) キャッチアップの制約

以上のように、韓国の需要企業と政府の支援は、韓国系サプライヤーに新たな事業機会を生み出し、対日輸入誘発構造の解消に一定程度寄与したものとみなされる。だが、韓国の部材・製造装置サプライヤーの多くは、半導体事業とFPD事業の両方を手掛けているにもかかわらず、全般的に半導体事業では競争力を持つまでには至っていない。また、FPD部材・製造装置のなかでも、川上の原料やコア部材では韓国系サプライヤーの参入は進んでおらず、輸入代替品目に偏りがあることは、前節で指摘したとおりである。このことは、韓国系サプライヤーの市場機会が事実上、制限されてきたことを示している。これには、2つの制約要因が影響していると考えられる。

1つは、技術面での制約である。韓国の半導体企業が得意とするメモリの場合、企業間競争を制する鍵の1つに、チップ上に集積される素子の寸法を小さくする微細化がある。微細化のためには、素子の形成に直接関わるリソグラフィ工程（なかでも核となるフォトレジスト、露光装置、エッチング装置）で最先端の材料・製造装置を導入するとともに、製造工程で使用する薬品や洗浄水なども、より精密度の高いものが要求される。これらのサプライヤーには、微細化の進展に合わせてタイミングよく新しい材料・製造装置を開発する能力が求められるが、それには巨額の研究開発費の負担やノウハウの蓄積が欠かせない。実際に、最先端のフォトレジストの開発過程では、品質検査などのために最先端の露光装置が必要になるが、現在メモリで使用されるフッ化アルゴン（ArF）液浸露光装置の場合、その導入には60～70億円もの費用がかかった（インタビュー 2013a; 2019a）。

これに対して、韓国系サプライヤーの多くは1990～2000年代に設立された中堅・中小企業であり、半導体事業に求められる人材と資金の確保が困難な状況にある。半導体製造装置分野では、韓国の主要5社の売上高と研究開発費の平均値は、2018年時点で日米欧の主要5社平均の6.0%と3.2%の水準に過ぎない⁹⁾。半導体・FPD用化学材料分野でも、2018年時点の韓国企業の売上高と研究開発費の平均値は、それぞれ日本企業の5.5%と2.4%の水準であった¹⁰⁾(韓国経済研究院 2019)。また、化学材料分野には韓国の大手企業も参入しているが、これらも収益性が低く、多額の研究開発費を要する半導体材料の製品開発に支障をきたしている(『化学ジャーナル』2019b, 31)。このように韓国系サプライヤーでは、そもそも最先端の研究開発やインフラの整備に資源投入できる能力が不足しており、半導体事業の急速な技術革新と高精密性の要求に対応することが難しい¹¹⁾。したがって、微細化に大きな影響を与えない工程(洗浄装置やレジスト剥離装置など)や旧世代品(フッ化クリプトン(KrF)レジストなど)の領域では、韓国系サプライヤーによる国産化が進展したが、半導体分野では大勢として輸入誘発構造が維持されることとなった。

韓国系サプライヤーに課されたもう1つの制約は、市場開拓に関わるものである。韓国のデバイス企業が代替サプライヤーを育成した目的の1つは、調達価格の抑制にあった。それゆえ、デバイスの原価に占める割合の小さい川上領域になるほど、デバイス企業にとってコスト削減の動機に乏しく、後発のサプライヤーに参入の機会が開かれない。事実、日本製のフッ酸を使ったエッチング液を供給する韓国系サプライヤーでは、かつて中国製のフッ酸を原料とするエッチング液

9) 韓国の主要5社には、セメス、ウォニックIPS、ゼウス、PSKホールディングス、テス、日米欧の主要5社には、アプライド・マテリアルズ、ASML、東京エレクトロン、ラム・リサーチ、KLAテンコーンが含まれる。売上高と研究開発費の平均値は、各社の事業報告書に基づき算出した。

10) 対象企業は、韓国企業が287社、日本企業が118社である。化学材料分野には、特殊化学(Specialty Chemicals)、総合化学(Diversified Chemicals)、産業用ガス(Industrial Gases)の3業種が含まれる。

11) FPDのTFTアレイ工程には半導体のウエハ加工技術が応用されるが、基本的に微細化は必要ない。FPDでは基板上に形成する素子の数が画素数(画質)に影響するが、人間の目で感知できる画質には限界があるためである(インタビュー 2019b)。したがって、FPD事業には最先端の要素技術や高い精密性は求められず、とくに2000年代半ば以降、歩留まりを上げるための製品改良が中心になっている。

の開発に成功したが、デバイス企業が原料の切り替えに難色を示したため、生産には至らなかった（チョンウンギョン 2019, 58）。デバイス企業からすると、日本からの供給に問題がない限り、原料の変更にとまなう認証評価のコストを負担してまで、デバイス原価の数パーセントに過ぎないフッ酸の調達源をあえて多角化する必要がなかったからである。

ところが、2019年7月以降、日本政府の対韓輸出管理の強化により、日本からの供給の不確実性に直面した韓国のデバイス企業は、以上のような調達行動を見直さざるを得なくなった。サムスン電子とSKハイニックスは、中国産のフッ酸を原料とする韓国系サプライヤーのエッチング液をメモリの生産工程に投入し始めており、サムスン・ディスプレイやLGディスプレイも、液体フッ化水素の調達取引先を日本から国内に切り替えている（キムヨンミン 2019; チェインジュン 2019）。このような動きは、3品目以外でも起こっている。また、序章で詳述されるように、韓国政府も部材・製造装置の競争力を強化するために様々な支援策を講じている。この間、半導体・FPD関連では、韓国政府の研究開発予算が巨額の利益を上げる大企業を支援するものと見なされ、国会の予備妥当性調査を通過できない事態が続いていたが（パクジェグン 2015; 吉岡 2017, 68）、2019年7月以降、研究開発支援の増額や核心戦略品目の技術開発に対する予備妥当性調査の免除も審議されるようになった¹²⁾（産業通商資源部 2019, 8）。このような動きを踏まえると、日本の対韓輸出管理の強化は、韓国の大企業と政府の利害を一致させるよう作用し、結果として、韓国や第三国のサプライヤーに新たな機会を開く契機になったといえる。

3 中国の産業発展と日韓関係への影響

2000年代以降のIT産業における日韓関係を考えるうえで、中国の産業発展の

12) 半導体の新規プロジェクトに対する韓国政府の研究開発支援は、2011年には約474億ウォンに達したが、2015年には約128億ウォン、2016年にはゼロであった（ハンチュョプ 2019, 45）。2019年には日本の対韓輸出規制の強化に対する対抗措置の一環として、予備妥当性調査を通過した半導体事業に対する開発支援は、1兆96億ウォンまで増額された。

影響を看過することはできない。半導体・FPD分野でも、2010年代に入ると中国がデバイス製品の生産拠点として急成長するとともに、部材・製造装置の販売市場としての重要性も増している。この結果、中国が日韓両国の貿易関係や企業間関係にも大きな影響を及ぼすようになった。この節では、中国の台頭が日韓関係にどのように影響したかという問題について、半導体・FPDの事例分析を通じて具体的に把握してみたい。

3-1. 中国における半導体・FPD生産の拡大

まず、半導体・FPD産業における中国の位置から確認しておきたい。半導体の場合、世界の集積回路（Integrated Circuit: IC）市場に対する中国の生産の割合は、2010年の1.8%から2018年には5.8%に上昇した（IC Insights 2019a）。FPDの場合、2010年には中国の世界シェアは4%に過ぎなかったが、2019年には中国の生産能力が世界の46%を占めるまでに急成長した（BP技術取引・BPJ技術取引 2019, 65; Annis 2019）。これらのデータから、2010年代に半導体・FPDの生産国として中国の存在感が高まり、とりわけFPDでこの傾向が著しいことがわかる。日韓貿易関係の変化に鑑みて、以下ではFPDの動きに焦点を絞って分析を進めることとしよう。

2010年代に中国でFPDの生産が拡大したのは、1つは、韓国企業が中国での現地生産を開始したためである。2013～14年にサムスン・ディスプレイとLGディスプレイが各々中国の蘇州市と広州市でテレビ向け大型LCD（第8世代）の一貫生産を開始した後、2019年にはLGディスプレイが広州市でテレビ向け大型有機ELディスプレイ（第8世代）の一貫生産に着手した。LCDの現地生産については、韓国企業が中国政府の産業政策への対応を余儀なくされたためであるが（吉岡 2017, 60-61）、大型有機ELディスプレイの現地生産は、韓国企業が自らの競争力を維持するために戦略的に対応したものと理解できる。大型有機ELディスプレイをほぼ独占的に供給しているLGディスプレイは、大型FPD市場での自らの優位性を保持するには、LCDから有機ELディスプレイへの大型パネルの需要転換が不可欠であり、そのための方策として、テレビの生産工場が集積する中国での現地生産を推し進めたとする（LGディスプレイ2019）。

この結果、LCDでは、2017年時点で韓国企業の生産能力の21%を中国工場が

占めるようになった（デイコ産業研究所 2018, 321）。ただし、2017年以降、韓国のLCD工場の一部が閉鎖・稼働停止したことを考慮すると、中国生産の割合はさらに高まっていることが推測できる¹³⁾。このような韓国企業の生産拠点の再編は、韓国における部材・製造装置市場の一部を中国に移行させるものであり、韓国の対日輸入を抑制した一因に挙げられる。

このように韓国のFPD企業が有機ELディスプレイへの生産転換と中国での現地生産を加速する背景には、中国企業から激しい追い上げを受けている事実がある。中国企業による対韓キャッチアップも、中国でFPD生産が拡大した要因の1つである。LCDの世界市場では、韓国企業のシェアは2010年の44.8%から2018年には29.5%まで低下する一方、同じ期間中、中国企業のシェアは4.1%から30.0%に急上昇した¹⁴⁾。有機ELディスプレイの世界市場では、2018年現在、スマートフォン用の中小型パネルではサムスン・ディスプレイが93.5%のシェアを握っており、テレビ用の大型パネルはLGディスプレイが独占的に供給しているが、2010年代後半には中国企業もスマートフォン向け中小型パネル（第6世代）を中心に追い上げを開始している（イミヘ 2019a, 6-7）。

このような中国企業の急激なキャッチアップは、大型LCD市場において構造的な供給過剰とそれによる市場価格の低下を引き起こした。65インチ・テレビ用パネルの平均価格をみると、2017年半ばには413ドルだったが、2019年半ばには185ドルまで急落した（韓国貿易保険公社産業政策調査チーム 2019, 6; Hu 2019）。この状況下でも中国政府の手厚い支援をもとに利益を確保する中国企業とは異なり、サムスン電子のディスプレイ部門の営業利益率は、2017年の15.7%から2019年上半期には1.4%まで急落した¹⁵⁾。LGディスプレイも同様に、

13) サムスン・ディスプレイは、2019年に国内のLCD生産ライン（月産25万枚）の半分相当を稼働停止にした（ファンジョンズ 2019）。LGディスプレイは、2017～18年に第3.5世代向け（P2）工場、第4世代向け（P3）工場、第5世代向け（P4）工場を閉鎖した（LG ディスプレイ 2019, 36）。この結果、韓国のLCD生産額は、2017年1月の3.9兆ウォンから2019年10月には1.4兆ウォンまで大幅に減少した（ICT統計ポータル月の別統計資料 [http://www.itstat.go.kr/]）。

14) 市場シェアは、韓国ディスプレイ産業協会とIHSマークイット社のデータに基づく（BP技術取引・BPJ技術取引 2019, 66, およびヤス『第18期半期報告書』2019年8月より再引用）。

15) 韓国企業の営業利益率は、各年度の事業報告書に基づく。2018年に稼働を始めたBOEの第10.5世代向け（B9）LCD工場の場合、投資総額460億元うちBOEの自己資金の比率は6.5%程度に過ぎない。このような政策的支援により、BOEの製造原価は韓国企業に比べて20%程度下回っているとみられる（イミヘ 2019a, 3, 5）。

2017年に8.9%を記録した営業利益率が、2019年上半期には4.5%のマイナスに転じた。こうして苦境に陥った韓国企業は、LCDの生産減少分を補って余りあるほど有機ELディスプレイ事業が成長する前に、早くも生産転換と海外生産を加速せざるを得なくなったのである。

以上のようにFPD市場における中国企業の急速な対韓キャッチアップは、中国に部材・製造装置市場を創り出す一方で、韓国国内のFPD生産の低迷を招き、さらには韓国の部材・製造装置市場を停滞させることとなった。このことが、韓国におけるFPD部材・製造装置の対日輸入の減少と輸出産業化をもたらしたのである。

3-2. 中国の部材・製造装置市場をめぐる日韓関係

部材・製造装置分野における中国市場の形成と韓国の輸出産業化は、日韓のサプライヤー間競争が中国市場を舞台に展開され始めたことを意味している。この点について、中国の半導体・FPD製造装置の貿易動向を示した表2-5で確認してみよう。この表から、半導体製造装置では2010年と2018年の両年とも、日本は輸入シェアで韓国を大きく上回っており、日本製品が韓国製品に対する優位を保持していることが読み取れる。これとは対照的に、同じ期間中、半導体・FPDの組立・搬送装置（後工程用）の輸入シェアでは、韓国が日本を凌駕しており、FPD製造装置や製造装置部品でも、日韓の輸入シェアの差が大幅に縮まっている。2010年代には東京エレクトロンやアルバックが中国でFPD製造装置の現地生産を始めたことから、貿易データだけで中国市場における日韓の競合関係を断定することはできないが、FPD分野では日本製品と韓国製品の差が縮小傾向にあることは確かだろう。

中国市場で韓国系サプライヤーが日系サプライヤーを急迫している背景には、中国に立地するFPD企業の調達戦略が深く関わっているとみなされる。第1に、中国に進出した韓国企業が、韓国系サプライヤーから部材・製造装置を調達する方針を打ち出していることが挙げられる。実際にLGディスプレイの場合、中国の有機ELディスプレイ工場に搬入した製造装置の70%以上が韓国製であり、部材も60%程度は韓国系サプライヤーから調達することを表明している（LGディスプレイ 2019）。この要因の1つは、短期間で歩留まりと稼働率を上げるために、

表2-5 中国の国別・品目別輸入の推移

(単位：100万ドル, %)

	半導体製造装置		FPD製造装置		半導体・FPD 組立・搬送装置		半導体・FPD 製造装置部品	
	2010年	2018年	2010年	2018年	2010年	2018年	2010年	2018年
日本	811 (18.0)	2,937 (26.1)	1,540 (65.6)	4,952 (48.6)	557 (32.8)	851 (18.3)	295 (32.7)	1,192 (32.1)
韓国	130 (2.9)	392 (3.5)	330 (14.1)	3,751 (36.8)	213 (12.5)	1,485 (32.0)	133 (14.8)	816 (22.0)
世界	4,502 (100)	11,234 (100%)	2,348 (100)	10,181 (100%)	1,701 (100)	4,647 (100)	904 (100%)	3,711 (100)

(出所) UN Comtrade(<https://comtrade.un.org/data/>)より作成。

(注) 各品目のHSコードは、半導体製造装置(8486.20)、FPD製造装置(8486.30)、半導体・FPD組立・搬送装置(8486.40)、半導体・FPD製造装置部品(8486.90)である。

韓国のFPD企業が本国の工場をコピーするかたちで中国の生産ラインを構築したことにある（ペオクジン・クォンゴノ 2019）。もう1つの要因は、中国での現地生産を承認する条件として、韓国政府がデバイス企業に対して韓国製の部材・製造装置の使用比率の引き上げを要請したためである（産業通商資源部 2017）。これは、いわゆる産業の空洞化を回避するための措置として把握できる。

第2に、中国企業が韓国企業で認証評価された部材・製造装置を選好する傾向にあることも、韓国系サプライヤーのシェア拡大の追い風になっている（インタビュー 2019a; インベンア『第19期分期報告書』2019年11月）。中国企業が韓国製の部材・製造装置を積極的に採用するのは、キャッチアップ過程にある中国企業が後発性の利益を享受するべく、韓国企業で開発された技術を学習・模倣していることに起因すると考えられる。したがって、日系サプライヤーに代わる調達取引先として韓国市場で成長した韓国系サプライヤーは、中国企業の模倣戦略のもと、中国市場でも競争力を持つようになる。こうしてFPD市場における中国企業の対韓キャッチアップは、中国市場における韓国系サプライヤーの対日キャッチアップを誘発することとなった。他方で、このことは部材・製造装置サプライヤーにとって、韓中のデバイス企業の間には技術ギャップがある限り、韓国の需要企業との緊密な関係が中国市場の獲得にも有利に働くことを示している。実際、ある日系サプライヤーでは、「サムスンで採用されることがBOE(引用者注：京東方科技集团股份有限公司)と取引するための一番の近道」であり、「韓国企業で実績が

出れば、黙っていても中国企業から引き合いがある」との認識を示している（インタビュー 2019a）。中国市場が存在感を増すなかで、日韓の貿易関係は弱まりつつあるが、企業レベルでみると、中国市場でも依然として日韓関係が重要な位置を占めているといえよう。

3-3. 韓国系サプライヤーによる対中直接投資

前項では、デバイスの生産拠点として中国が浮上したことにより、韓国の部材・製造装置の対日輸入が抑制されると同時に輸出産業化が促され、結果として日韓経済関係に大きな影響が及んだことをみた。ただし、中国の浮上が韓国の部材・製造装置産業に与えた影響はこれだけではない。2010年代末現在では一部の分野にとどまるものの、韓国の部材サプライヤーを中心に、すでに中国での現地生産も始まっている。

この例として、偏光板と化学材料を挙げることができる。偏光板では、LG化学が2003年に後工程の生産ラインを中国に設置した後、2012年には一貫生産体制も整え、生産活動の大部分を中国で行うようになった（ソンビョンムン 2015）。エッチング液などの化学材料では、2007年に東進セミケムが中国で現地生産を開始したのに続き、2012年以降、ENFテクノロジー、ソルブレイン、ラム・テクノロジーも中国での現地生産に着手した（東進セミケム 2017, 190; KOTRA 2016, 79; ソルブレイン『第25期事業報告書』（韓国語）2014年3月; ラム・テクノロジー『第15期事業報告書』（韓国語）2016年3月）。この先陣を切った東進セミケムでは、2018年現在、中国に11カ所の生産拠点があり、半導体・FPD用材料の売上高のうち中国拠点が33.1%を占めるようになった¹⁶⁾。

ここで注目すべきは、一部を除き、これらの韓国系サプライヤーが中国の需要企業に対する販売目的で、韓国のデバイス企業に先んじて中国に進出したことである。この要因の1つは、韓国の市場構造にあると考える。まず、韓国のデバイス企業はキャッチアップ完了後、資材の品質と調達の安定性を確保するとともに、自ら開発した技術が競合他社に漏洩することを防ぐためにも、コア部材・製造装

16) 半導体・FPD用材料の売上高に占める中国拠点の割合は、ENFテクノロジーで15.2%（中国の生産拠点は3拠点）、ソルブレインで8.5%（同2拠点）、ラム・テクノロジーで7.2%（同1拠点）であった。以上は、各社の事業報告書に基づく。

置を中心に、韓国系サプライヤーを系列化し囲い込むようになった（デューク・リー 2007; 知識経済部 2012, 33; インタビュー 2019c）。これにより、コア部材を供給する韓国系サプライヤーは、取引先と製品・技術開発で激しく競り合う国内のライバル企業への販路拡大が制限されることとなる。また、その他の部材の場合、デバイス企業は、サプライヤー間で互換性のある部材を開発し、3カ月単位、場合によっては1カ月単位でサプライヤーとの価格交渉を行うことで、調達コストの引き下げを図っている（LG Display 2019, 31）。こうした競争促進的な調達戦略に加えて、韓国では需要企業それ自体が限られることから、部材サプライヤーは国内市場だけで一定以上の売上を確保することが容易ではない¹⁷⁾。このような韓国市場の構造は、後発の需要企業が興隆する中国へと韓国系サプライヤーを押し出す遠心力として働いているとみられる。

さらに、2010年代半ば以降、LCD市場における中国企業の猛追によって収益性の悪化した韓国のデバイス企業が、部材価格の一層の引き下げやLCD事業の縮小に取り組んでいるが、これにともなう国内市場の低迷も、韓国系サプライヤーの現地生産を促す要因になっている（ホウン 2016, 26）。

韓国では供給連鎖の川上領域に遡るほど、日米欧からの輸入に依存する傾向が強いことは、前述したとおりである。この点を踏まえると、以上のような韓国系サプライヤーによる中国での現地生産の動きは、国内の輸出誘発には結びつかず、原材料分野での日韓貿易関係を弱めることにつながると考えられる。

■ おわりに

本章では、2010年代に起こった日韓貿易の沈滞とその要因を明らかにするために、両国間の主要貿易品目である半導体・FPD向け部材・製造装置に焦点を当てて分析を行った。そこでは、半導体分野や川上領域の原料分野では対日輸入

17) 例えばフォトレジストの場合、そもそも市場が小規模であるにもかかわらず、2000年代末時点で韓国市場には住友化学、JSR、東京応化工業、信越化学工業、富士フィルム、スイス系のクラリアント、米系のシプレイなど多数のサプライヤーが参入しており、東進セミケムのシェアは20～25%程度であった（東進セミケム『第36期事業報告書』（韓国語）2009年3月）。

依存の構造がおおむね維持される一方で、FPD分野では全体的に輸入代替が進んだだけではなく、一部の部材・製造装置の輸出産業化まで起きていることが確認できた。この間の日韓貿易の不振は、FPD部材・製造装置の貿易取引の停滞が大きな影響を及ぼしたとみられる。

FPD分野を中心とする輸入代替の推進力の1つは、日系サプライヤーによる韓国での現地生産であった。この背景には、韓国のデバイス企業の対日キャッチアップにともなう日本市場の停滞と、韓国市場における韓国系サプライヤーの追い上げという事業環境の変化があり、これらが日系サプライヤーを韓国に向かわせる求心力として作用した。

もう1つのFPD部材・製造装置の輸入代替の推進力は、韓国系サプライヤーの能力向上であった。これを支える鍵となったのが、韓国の需要企業による学習機会の提供であった。これは、キャッチアップ完了後の韓国のデバイス企業が部材・製造装置市場の寡占化の弊害に対処するべく、代替サプライヤーの育成に乗り出したことを契機に開かれたものであった。また、韓国系サプライヤーの学習過程は、人材移動を介したデバイス企業との緊密な情報交流や政府の資金的支援にも大きく後押しされた。

このように韓国のデバイス企業によって韓国系サプライヤーに参入と成長の機会が開かれたのは確かであるが、他方で、この市場機会は一定の制約をともなっていた。デバイス企業が急速な技術革新や高い精密性を要求する半導体材料・製造装置分野や、デバイス企業にとって寡占化の影響が少ない原料分野では、後発のサプライヤーが参入する機会ほとんど開かれていない。また、FPD部材・製造装置分野でも、デバイス企業による垂直系列化や競争促進的な調達戦略のもとで、韓国系サプライヤーの販路拡大の機会は限られている。こうした韓国の市場構造は、韓国系サプライヤーに輸出や直接投資を促す遠心力として作用したと考えられる。

さらに、韓国系サプライヤーによる海外進出のもう1つの誘因が、FPD市場における中国企業の急速な対韓キャッチアップであった。中国のFPD企業の急成長は、中国の部材・製造装置市場を形成・拡大しただけではなく、韓国のFPD企業に生産体制の再編を迫り、ひいては韓国の部材・製造装置市場を停滞させることとなった。こうして中国の産業発展は、FPD部材・製造装置を中心とする

日韓貿易の低迷と韓国の輸出産業化に大きな影響を及ぼしたのである。

2010年代に入ると、韓中間の競争の激化と韓国系サプライヤーの能力向上を背景に、中国の部材・製造装置市場をめぐり日韓間で競争が繰り広げられるようになった。なかでもFPD分野では、中国市場で韓国系サプライヤーが日系サプライヤーを急速に追い上げている事実が観察されたが、これは中国に立地する韓国のデバイス企業の調達行動とそれを模倣する中国のデバイス企業の調達行動に起因することが明らかになった。このことは、日韓関係に照らしてみると、中国の台頭によって日韓間の貿易関係が弱まったとしても、中国市場において日韓企業の取引関係が重要な位置を占めていることを示している。

ただし、このような日韓関係は、韓中間の技術ギャップという前提のもとで成立したものであり、技術開発の面でも中国企業による対韓キャッチアップが起こった場合、さらに変化が生じる可能性をはらんでいる。それとともに、日韓摩擦をきっかけに韓国系サプライヤーの能力が半導体分野でも発展するかどうかという点も、今後の日韓関係を方向づける鍵になると考える。

本章では、2010年代に日韓貿易が縮小した一因として、韓国におけるFPD生産の低迷に着目したが、翻って、日韓貿易の沈滞は、韓国において経済発展を主導する新たな製品が現れていないこと（吉岡 2017）の反映であるとも捉えられる。さらに、紙幅の都合上、ここでは扱われなかったが、2010年代の韓国のIT産業では、対日輸入だけではなく、対日輸出の停滞も同時に起こっている。これは、第1章でも触れられたように、韓国の対日キャッチアップによって起こり得る半導体・FPDの対日輸出の拡大が起きておらず、言い換えれば、日韓両国の新たな補完関係の構築にはつながっていないということを意味している。この背景にあるのは、1つは、日本のIT産業における事業縮小や海外生産移転の影響であり、その対応策としての日本国内の構造転換の遅れである。日韓両国のIT産業は同じ課題に直面しているのであり、このことがIT関連製品の日韓貿易の不振に映し出されているともいえる。日韓のIT産業がこの課題をどのように克服するかという点も、日韓経済関係に影響を与える重要な問題である。これについては今後の研究課題としたい。

〔参考文献〕

〈日本語文献〉

- 赤羽淳 2014.『東アジア液晶パネル産業の発展——韓国・台湾企業の急速キャッチアップと日本企業の対応』勁草書房.
- 伊丹敬之＋伊丹研究室 1995.『日本の半導体産業——なぜ「三つの逆転」は起こったか』NTT出版.
- オプトロニクス 2019.「IHS, 混沌を増すディスプレイ市場について報告」OPTRONICS ONLINE, 2月15日 (<http://www.optronics-media.com/news/20190215/55604>).
- DSCC 2019.「ディスプレイ製造装置売上高 四半期別マーケットシェア」『DSCCニュースレター』10月25日.
- デューク・リー 2007.「転換期迎えたFPD部材 (1) ——垂直統合・韓国2社は完成段階に」『化学工業日報』9月18日.
- 『電子デバイス産業新聞』2019.「リソグラフィー材料 19年市場規模は横ばい 開発競争の主戦場はEUVに」10月24日.
- 『日本経済新聞』2019.「半導体材料の対韓輸出厳格化『シェア低下しかねない』森田化学社長が危機感」8月9日.
- 水野順子 2011.『韓国の輸出戦略と技術ネットワーク』水野順子編『韓国の輸出戦略と技術ネットワーク——家電・情報産業にみる対日赤字問題』アジア経済研究所.
- 御手洗久巳 2011.「半導体産業」水野順子編『韓国の輸出戦略と技術ネットワーク——家電・情報産業にみる対日赤字問題』アジア経済研究所.
- 吉岡英美 2010.『韓国の工業化と半導体産業——世界市場におけるサムスン電子の発展』有斐閣.
- 2014.「2000年代以降の韓国の産業発展の深化——半導体・LCDの部材・製造装置産業の形成」『アジア経済』55 (4) : 64-98.
- 2017.「IT産業の環境変化と韓国企業の競争力」安倍誠編『低成長時代を迎えた韓国』アジア経済研究所.
- 渡辺幸男 1997.『日本機械工業の社会的分業構造』有斐閣.

〈韓国語文献〉

- カンユンファ [강운화] 2019.「PIフィルム, 日本輸出規制, 打撃莫大, コーロン1歩遅かった!」[PI필름 일본 수출규제 타격 막대 코오롱 한발 늦었다!]『化学ジャーナル』[화학저널] 29(23): 20-25.
- キムヨンミン [김영민] 2019.「サムスン, 『脱日本』 突入: 半導体工場に国産フッ化水素代替投入」[삼성 '탈일본' 돌입: 반도체 공정에 국산 불화수소 대체 투입]『中央日報』9月3日.
- キムジニョン・ノウォンジョン [김진용・노원중] 2008.『対日貿易不均衡固着化の原因と今後の政策課題』[대일 무역역조 고착화의 원인과 향후 정책과제] 韓国銀行調査局国際貿易팀 [チーム].
- キムハクス [김학수] 2019.「半導体産業の生態系診断および対策」[반도체산업 생태계 진단 및 대책]『半導体産業の生態系の造成とグローバル競争力強化のための国会セミナー』[반도

- 제산업 생태계 조성과 글로벌 경쟁력 강화 위한 국회세미나] 6月3日, 韓国国会議員会館.
- 김미호 [김현진] 2018. 「技術力と市場占有率, 世界1位の競争力を確保する: KEIT支援ディスプレイ産業のR&D成果分析」[기술력과 시장점유율, 세계1위 경쟁력 확보하다: KEIT지원 디스플레이산업의 R&D성과분석]『今月の新技術』[이달의 신기술] (56): 54-60.
- デイコ産業研究所 [데이코산업연구소] 2018. 『フレキシブルデバイス時代に対応するOLEDディスプレイと次世代ディスプレイの開発動向及び市場展望』[플렉시블 디바이스 시대에 대응하는 OLED 디스플레이와 차세대 디스플레이 개발 동향 및 시장 전망] 데이코産業研究所 [데이코산업연구소].
- 東進セミケム [동진세미켄] 2017. 『(国内最初で世界最高へ) 東進セミケムの挑戦50年: 1967-2017』[(국내 최초로 세계 최고로) 동진세미켄 도전 50년: 1967-2017] 東進セミケム [동진세미켄].
- 『マネートゥデイ』[머니투데이] 2019. 「(单独)サムスンに会った日本企業, 『我々が政府を説得…取引を維持してくれ』」[(단독) 삼성 만난 기업 “우리가 정부 설득…거래 유지해 달라”] 8月12日.
- パクジェグン [박재근] 2015. 「討論1 中国メモリ半導体の参入にともなう2025年技術及び産業の超格差達成のためのメモリ半導体産業準備戦略」[토론1 중국 메모리 반도체 진입에 따른 2025년 기술 및 산업 격차 달성을 위한 메모리반도체 산업 준비 전략] 国家未来研究院主催「産業競争力フォーラム第5回セミナー」[국가미래연구원 주최 「산업경쟁력포럼 제5회 세미나」] 플라자호텔 [프라자호텔] 12月3日.
- 2019. 「日本政府の輸出規制及びホワイトリスト除外による国家的対応: 国内半導体・ディスプレイのグローバル水準育成の中長期戦略」[일본 정부 수출규제 및 화이트리스트 제외에 따른 국가적 대응: 국내 반도체·디스플레이 글로벌수준 육성 중장기 전략] 韓国科学技術団体総連合会・韓国工学翰林院・韓国科学技術翰林院共同討論会「日本の半導体・ディスプレイ素材輸出規制に対する科学技術界の対応方案」[한국과학기술단체총연합회·한국공학한림원·한국과학기술한림원 공동토론회 「일본의 반도체·디스플레이 소재 수출규제에 대한 과학기술계 대응방안」] 良才洞エルタワー・ゴールドホール [양재동 엘타워 골드홀] 8月7日.
- ペオクジン [배옥진] 2019. 「[(イシュー分析) 素材国産化, 再び始めよう<2>ディスプレイ…LCD・OLED核心素材, 外国産依存, 変わらず」[(이슈분석) 소재 국산화, 다시 시작하자 <2>디스플레이…LCD・OLED 핵심 소재 외산 의존 여전히]『電子新聞』 7月8日.
- ペオクジン・クォンゴノ [배옥진·권건호] 2019. 「LGD中国広州工場, 初期稼働『苦戦』」[LGD 中國 광저우 공장 초기 가동 ‘고전’]『電子新聞』 10月23日.
- BP技術取引・BPJ技術取引 [비피기술거래·비피제이기술거래] 2019. 『ディスプレイ産業分析報告書 2019改訂版』[디스플레이 산업분석보고서 2019개정판] BTタイムズ [비티타임즈].
- 産業資源部 2004. 『『半導体・ディスプレイ』, 『装備・材料』 同伴成長元年へ』[“반도체·디스플레이”, “장비·재료” 동반성장 원년으로] 報道参考資料, 3月25日.
- 産業通商資源部 2017. 「LGディスプレイOLED技術の中国輸出, 条件付き承認」[LG디스플레이

OLED기술 중국 수출 조건부 승인] MOTIE뉴스 [MOTIE뉴스] 12月26日 (https://www.motie.go.kr/motie/ne/motienewse/Motienews/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=155116514&bbs_cd_n=2).

—— 2019. 『日本政府の輸出規制強化措置の現況及び対応方案「素材部品装備の競争力強化対策を中心に」』[일본 정부의 수출규제 강화조치 현황 및 대응방안 「소재부품장비 경쟁력 강화 대책 중심으로」] 9月16日.

産業通商資源部・韓国産業技術評価管理院編 2015.『(素材・部品貿易黒字1000億ドル時代) 素材部品4大強国の夢を現実に：素材部品技術開発事業の優秀成果事例集』[(소재·부품 무역흑자 1000억불 시대) 소재부품 4대강국 꿈을 현실로：소재부품기술개발사업 우수성과 사례집] 韓国産業技術評価管理院.

ソルヨンテ [설용태] 2004. 「ディスプレイ部品材料及び装備技術」[디스플레이 부품 재료 및 장비기술]『半導體』(194)：2-18.

ソンヒョンヒ [성현희] 2014. 「サムスン・LGディスプレイ, OLED素材部品装備の国産化『総力』：一部成果の可視化」[삼성·LG디스플레이, OLED소재부품장비 국산화 ‘총력’：일부 성과 가시화]『電子新聞』5月15日.

ソンビョンムン [손병문] 2015. 「LG化学, 中国偏光板増設, 1億ドル投資…『1位を確実にする』」[LG화학, 中 편광판 증설 1억불 투자… “1위 굳힌다”]『EBN』3月31日.

LGディスプレイ [LG디스플레이] 2019. 「中国広州OLEDパネル工場竣工, LGディスプレイ, OLED TV1,000万台時代加速化」[중국 광저우 OLED패널 공장 준공, LG디스플레이, OLED TV 1,000만대 시대 가속화] LGディスプレイニュースルーム [LG디스플레이 뉴스룸] 8月30日 (<http://www.lgdisplay.com/kor/prcenter/newsView>).

イドクファン [이덕환] 2019. 「経済報復の手段となってしまったフッ化水素」[경제보복의 수단 이 때버린 불화수소]『NEWS INSIGHT』国家未来研究院, 7月22日 (https://www.ifs.or.kr/bbs/board.php?bo_table=News&wr_id=2455).

イミヘ [이미혜] 2019a. 「ディスプレイ産業の展望及び競争力」[디스플레이산업 전망 및 경쟁력]『イシュー報告書』[이슈보고서] 2019(13)：1-11.

—— 2019b. 「日本の半導体・ディスプレイ素材の輸出規制及び影響」[일본의 반도체·디스플레이 소재 수출규제 및 영향]『イシュー報告書』[이슈보고서] 2019(19)：1-6.

知識經濟部 2012. 『新成長動力装備 開発ロードマップ』[신성장동력장비 개발로드맵].

チョンウンギョン [전은경] 2019. 「半導体生態系の造成を通じた素材装備国産化率の引き上げ」[반도체 생태계 조성을 통한 소재장비 국산화를 제고]『日本の輸出規制に対する緊急討論会：安倍内閣の経済挑発の意味と我々の対応』[일본의 수출규제에 대한 긴급토론회：아베 내각의 경제도발 의미와 우리의 대응] 大韓民国国会, 7月25日.

『電子新聞』2019. 「日本の代替供給先として浮上したベルギーにサムスン, EUV用フォトリソスト調達中」[日 대체 공급선으로 떠오른 벨기에 삼성, EUV용 포토레지스트 조달 중] 8月26日.

KOTRA 2016. 「中国最高のLCD/半導体Chemical Makerを夢見て/ENFテクノロジー」[중국 최고의 LCD/반도체 Chemical Maker를 꿈꾸며/ ENF 테크놀로지] KOTRA『世界に広がる我が国企業の成功ストーリー』[세계로 뻗는 우리기업 성공스토리] チナンM&B[진한엠앤비].

- チェリノ・ポンチュンジョン [최리노·봉충중] 2013. 「반도체裝備産業の現況及び發展方案」[반도체장비산업 현황 및 발전방안] 『KEIT PD Issue Report』 13(11): 113-137.
- 체인진군 [최인준] 2019. 「LG 디스플레이, 플러화素100% 國産化に代替完了」[LG 디스플레이, 불화수소 100% 국산으로 대체 완료] 『朝鮮日報』 10月15日.
- 韓國貿易保險公社産業政策調査チーム [팀] 2019. 『ディスプレイ産業の技術・市場動向: フォームファクター革新とOLED競争』[디스플레이산업 기술·시장동향: 폼팩터 혁신과 OLED 경쟁] 韓國貿易保險公社.
- 韓國産業技術評價管理院 2019. 「2018年の研究開発の主要成果及び2019年の推進計画 ディスプレイ」[2018년 연구개발 주요성과 및 2019년 추진계획 디스플레이] 『KEIT PD Issue Report』 19(1・2): 58-65.
- 韓國産業技術評價管理院・大中小企業協力財団 2013. 『2012購買条件付き新製品開発事業優秀成功事例集』[2012 구매조건부 신제품개발사업 우수 성공 사례집] 中小企業庁.
- 韓國經濟研究院 2019. 「半導體・ディスプレイ化学素材, 日本企業の平均R&D支出額は韓國の41倍」[반도체·디스플레이 화학소재, 日기업 평균 R&D 지출액 韓의 41배] 報道資料, 8月25日.
- ハンチュヨブ [한주엽] 2019. 「반도체裝備・部品・素材産業の育成及びグローバル競争力の強化」[반도체 장비·부품·소재 산업 육성 및 글로벌 경쟁력 강화] 『半導體産業の生態系の造成とグローバル競争力強化のための国会セミナー』[반도체산업 생태계 조성과 글로벌 경쟁력 강화 위한 국회세미나] 韓國国会議員會館, 6月3日.
- ホウン [허웅] 2016. 「電子素材 サムスン・LG, LCD捨てて半導體へ…」[전자소재 삼성·LG, LCD버리고 반도체로…] 『化学ジャーナル』[화학저널] 26(33): 25-27.
- 『化学ジャーナル』[화학저널] 2019a. 「韓・日合弁を通じて国産化, 日本の輸出規制を克服する!」[한·일 합작 통해 국산화, 일본 수출규제 극복한다!] 7月15日.
- 2019b. 「精密化学の高付加化の失敗が化学素材の貿易紛争を呼んだ!」[정밀화학 고부가화 실패가 화학소재 무역분쟁 불렀다!] 7月22日.
- ファンジョンズ [황정수] 2019. 「脱LCD加速…サムスン・LGディスプレイ, 減産突入」[脱LCD 가속…삼성·LG디스플레이 감산 돌입] 『韓國經濟』 9月16日.
- ファンチョルソン [황철성] 2019. 「3次メモリ半導體戦争と我々の対応」[3차 메모리 반도체 전쟁과 우리의 대응] 『日本の輸出規制対応 戦略物資と技術競争力の確保のための研究人材育成討論会』[일본 수출규제 대응 전략물자 기술경쟁력 확보를 위한 연구인재 육성 토론회] 韓國国会議員會館, 9月25日.

〈英語文献〉

- Annis, Charles 2019. “BOE Becomes World’s Largest Flat-Panel Display Manufacturer in 2019 as China Continues Rise to Global Market Dominance.” IHS Markit. June 4.
- Hobday, Michael 1995. *Innovation in East Asia: The Challenge to Japan*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hu, Iris 2019. “TV Panel Price Plunge in June, with No Signs of Stopping in July, Says TrendForce.” *TrendForce Press Release*. July 5 (<https://press.trendforce.com/press/20190705-3269.html>).
- IC Insights 2019a. “Can We Believe the Hype about China’s Domestic IC Production Plans?” *Research*

Bulletin. June 13.

——— 2019b. “U.S. Companies Dominate Worldwide IC Marketshare.” *Research Bulletin*. June 18.

LG Display 2018. *2017 Annual Report (Form 20-F)*. Washington, D.C.: United State Securities and Exchange Commission.

——— 2019. *2018 Annual Report (Form 20-F)*. Washington, D.C.: United State Securities and Exchange Commission.

Yoshioka, Hidemi 2016. “Industrial Development and Linkage Formation in Korea: A Case Study of the FPD Industry.” In *Varieties and Alternatives of Catching-up: Asian Development in the Context of the 21st Century*, edited by Yukihito Sato and Hajime Sato. London: Palgrave Macmillan-IDE JETRO.

〈インタビュー・リスト〉

インタビュー 2012a. 在韓日系半導体・FPD材料サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 9月4日。

インタビュー 2012b. 在韓日系半導体・FPD製造装置サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 9月5日。

インタビュー 2012c. 在韓日系FPD材料サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 9月7日。

インタビュー 2012d. 在韓日系半導体・FPD材料サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 9月7日。

インタビュー 2012e. 在韓日系半導体・FPD製造装置サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 9月24日。

インタビュー 2013a. 在韓日系材料サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 11月6日。

インタビュー 2013b. 在韓日系半導体・FPD材料サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 11月7日。

インタビュー 2013c. 在韓日系FPD材料サプライヤーにて行った筆者らによる企業関係者への聴き取り, 11月7日。

インタビュー 2018. 筆者による在韓日系半導体・FPD製造装置サプライヤーの関係者への聴き取り (メール), 10月30日。

インタビュー 2019a. 日系材料サプライヤー・本社にて行った筆者による企業関係者への聴き取り, 9月3日。

インタビュー 2019b. 日本半導体製造装置協会にて行った筆者による業界関係者への聴き取り, 10月29日。

インタビュー 2019c. 韓国・産業研究院にて行った筆者によるディスプレイ産業専門家への聴き取り, 11月28日。

【付記】本章で引用したインタビューのアレンジに際しては、本書の編者である安倍誠氏をはじめ、大砂雅子教授（金沢工業大学、元日本貿易振興機構）、御手

洗久巳氏（元野村総合研究所）、深川博史教授（九州大学）、加峯隆義氏（九州経済調査協会）から多大なご助力をいただいた。2012～13年のインタビューは、一部〔2012b〕を除き、すべて安倍誠氏と大砂雅子教授と実施したものである。匿名で聴き取り調査に応じてくださった企業関係者の方々にも、ここに記して、心からの謝意を表する。もちろん、本章のありうる誤りは、すべて筆者の責に帰すべきものである。なお、本研究は、科学研究費補助金：基盤研究（C）「韓国・台湾経済のキャッチアップの完了とイノベーションへの移行における課題」（研究代表者：佐藤幸人，研究課題番号17K03752，研究期間：2017年度～2019年度）の研究成果の一部である。

本書は「クリエイティブ・コモンズ・ライセンス表示-改変禁止4.0国際」の下で提供されています。
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.ja>



